

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-224890

(43)公開日 平成11年(1999)8月17日

(51)Int.Cl.⁶

H01L 21/60
23/12

識別記号

311

FI

H01L 21/60
23/12

311S
L

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-28448

(22)出願日 平成10年(1998)2月10日

(31)優先権主張番号 特願平9-347213

(32)優先日 平9(1997)12月1日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72)発明者 中島 高士

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1
号 株式会社三井ハイテック内

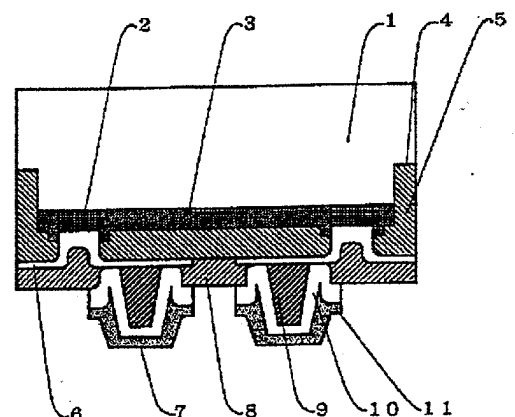
(74)代理人 弁理士 木村 高久

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】水分による腐食による導通不良や水分が蒸発することにより起こる剥離(デラミネーション)不良を防止すること、および、導電部とプリント基板の熱膨張係数の違いにより導電部に応力が発生し、導電部の半導体装置側端部が剥離することや、ボール自体が破壊されることを防止する。

【解決手段】半導体チップの電極2が設けられた主面のみを絶縁性樹脂コートする絶縁性樹脂コート部5が設けられた半導体装置であって、主面の外周に沿ってハーフカット部4が設けられており、絶縁性樹脂コート部はハーフカット部を含む主面を絶縁性樹脂コートしていること、および、導電部7は弾性樹脂部8を導電層10で覆った構造であり、導電層が半導体装置と外部の導通を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップの電極が設けられた主面のみを絶縁性樹脂コートする絶縁性樹脂コート部が設けられた半導体装置であって、

主面の外周に沿ってハーフカット部が設けられており、絶縁性樹脂コート部はハーフカット部を含む主面を絶縁性樹脂コートしていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記ハーフカット部は、斜面状若しくは湾曲状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 導電部により半導体装置と外部の導通を行う半導体装置であって、導電部は弾性樹脂部を導電層で覆った構造であり、導電層が半導体装置と外部の導通を行うことを特徴とする半導体装置。

【請求項4】 弾性樹脂部は外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜していることを特徴とする請求項3記載の半導体装置。

【請求項5】 外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜している弾性樹脂部を導電層で覆った構造の導電部により半導体装置と外部の導通を行う半導体装置の製造方法であって、弾性樹脂部に感光性樹脂を用いることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 半導体チップの電極が設けられた主面を被覆する第1の絶縁性樹脂膜と、前記第1の絶縁性樹脂膜上に形成された導電パターンと、

前記導電パターン上に形成されたランド状の導電部と、前記導電パターンを被覆する第2の絶縁性樹脂膜とを具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項7】 ウェハ上に第1の絶縁性樹脂膜を形成する第1の絶縁性樹脂膜形成工程と、前記第1の絶縁性樹脂膜をパターンニングし、前記ウェハ上に形成された半導体チップの電極部を露呈させる電極露呈工程と、

前記電極露呈工程によって露呈された部分に導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、

前記導電パターン上に第2の絶縁性樹脂膜を形成する第2の絶縁性樹脂膜形成工程と、

前記第2の絶縁性樹脂膜をパターンニングし、前記導電パターンを露呈させる導電パターン露呈工程と、

前記導電パターン露呈工程によって露呈された部分にランド状の導電部を形成する導電部形成工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置の構造およびその製造方法に関し、特にチップサイズの半導体装置に用いられる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 チップサイズの半導体装置は、FC（フリップチップ）や図5に示すような半導体装置が提案されており、図5に示す半導体装置は、半導体チップ41の主面に形成された電極42を除く領域に弾性樹脂層43が形成され、リード44が電極42と導電部45を導通するように形成され、導電部45形成領域を除きポリイミド樹脂層46が形成され、ポリイミド樹脂層46の上層に導電部45形成用の半田レジスト47が形成され、リード44上に導電部45が形成されている。

【0003】 また、このような構造の半導体装置は、生産効率を高めるため複数の半導体チップが1枚のウェハ上に形成された状態で製造することが望まれている。

【0004】 その製造方法は、ウェハ上に形成された半導体チップ41の主面に設けられた電極42に接するようにリード44を取りつけ、半導体チップの主面を弾性樹脂層で覆い、弾性樹脂層から露出させたリード44の導電部45形成領域を除きポリイミド樹脂層46を弾性樹脂層の上層に形成し、ポリイミド樹脂層46の上層に導電部45形成用の半田レジスト47を形成し、リード44の導電部45形成領域に導電部46を形成し、ウェハから各半導体チップ41を分離するダイシング工程を行う製造方法が用いられている。

【0005】 また、導電部46は、図5に示すようなボールグリッド構造が用いられることが多く、導電部形成領域に半田ボールを搭載し、リフローすることによりボールグリッド構造が形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような半導体装置の構造では、半導体装置と樹脂層の境界面から水分が侵入することがあり、水分が電極42やリード44まで達してしまうと、水分による腐食により導通不良を起こしたり、熱が加えられたときに水分が蒸発して剥離（デラミネーション）不良を起こす原因となっていた。

【0007】 また、半導体装置をプリント基板に実装する際、外部導電部がプリント基板に接続されるが、プリント基板と半導体素子の熱膨張係数は異なるため、熱が発生した時、熱膨張係数の違いにより導電部に応力が発生し、導電部の半導体装置側端部が剥離することや、ボール自体が破壊されることがあった。

【0008】 また、ボールグリッド構造による導通部は、導通部の高さを一定にするのが難しく、高さの差が許容量を超えてしまうと接触不良が発生する問題があった。

【0009】 本発明は、以上の問題を鑑みてなされたもので、破壊や接続不良などを起こさない半導体装置および半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

め、請求項1記載の発明は、半導体チップの電極が設けられた主面のみを絶縁性樹脂コートする絶縁性樹脂コート部が設けられた半導体装置であって、主面の外周に沿ってハーフカット部が設けられており、絶縁性樹脂コート部はハーフカット部を含む主面を絶縁性樹脂コートしていることを特徴とする。

【0011】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記ハーフカット部は、斜面状若しくは湾曲状に形成されていることを特徴とする。

【0012】また、請求項3記載の発明は、導電部により半導体装置と外部の導通を行う半導体装置であって、導電部は弾性樹脂部を導電層で覆った構造であり、導電層が半導体装置と外部の導通を行うことを特徴とする。

【0013】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、弾性樹脂部は外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜していることを特徴とする。

【0014】また、請求項5記載の発明は、外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜している弾性樹脂部を導電層で覆った構造の導電部により半導体装置と外部の導通を行う半導体装置の製造方法であって、弾性樹脂部に感光性樹脂を用いることを特徴とする。

【0015】また、請求項6記載の発明は、半導体チップの電極が設けられた主面を被覆する第1の絶縁性樹脂膜と、前記第1の絶縁性樹脂膜上に形成された導電パターンと、前記導電パターン上に形成されたランド状の導電部と、前記導電パターンを被覆する第2の絶縁性樹脂膜とを具備することを特徴とする。

【0016】また、請求項7記載の発明は、ウェハー上に第1の絶縁性樹脂膜を形成する第1の絶縁性樹脂膜形成工程と、前記第1の絶縁性樹脂膜をパターンニングし、前記ウェハーに形成された半導体チップの電極部を露呈させる電極露呈工程と、前記電極露呈工程によって露呈された部分に導電パターンを形成する導電パターン形成工程と、前記導電パターン上に第2の絶縁性樹脂膜を形成する第2の絶縁性樹脂膜形成工程と、前記第2の絶縁性樹脂膜をパターンニングし、前記導電パターンを露呈させる導電パターン露呈工程と、前記導電パターン露呈工程によって露呈された部分にランド状の導電部を形成する導電部形成工程とを含むことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る半導体装置およびその製造方法の一実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0018】本実施形態の半導体装置は、図1に示す通り、半導体チップ1の主面が、アルミニウムで形成された電極パッド2の領域を除きシリコン窒化膜3で覆われており、シリコン窒化膜3及びハーフカット部4がポリイミド樹脂5により覆われており、ポリイミド樹脂5の

上に銅材による導電パターン6が電極パッド2と導電部7を結ぶように形成されており、導電部7以外をポリイミド樹脂8によりコートした構成となっている。

【0019】導電部7は、感光性樹脂部9が導電パターン6上に設けられており、感光性樹脂部9を覆うニッケル層10及び金フラッシュ層11から成る導電層が導電パターン6と接するように設けられている。

【0020】感光性樹脂部9は、図示するように外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜しており、突出方向に直交する断面積が突出方向に向かって小さくなる形状である。

【0021】また、感光性樹脂部9の材質は、本実施形態において、アクリル系の弾性率の高い感光性樹脂を使用した。感光性で弾性率が高ければポリイミド系やその他の感光性樹脂および液状の感光性樹脂でもよい。さらには、導電、非導電に拘わらず、単なるペースト状樹脂を印刷してもよい。

【0022】本実施形態において、半導体装置と外部装置との導通は、導電部7に設けられたニッケル層10及び金フラッシュ層11から成る導電層によって行なわれ、半導体装置内において導電層は導電パターン6と接触し、導電パターン6は電極パッド2と接触しており、電極パッド2と導電層は、導電パターン6によって導通されている。

【0023】前記ハーフカット部4は、半導体チップ1とポリイミド樹脂5の間から、水分が侵入したとき、水分が導電パターン6や電極パッド2まで侵入しないように設けられており、半導体チップ1の側面の約半分の高さまで設けられている。

【0024】本実施形態において、導電部7の感光性樹脂部9は、導電パターン6上に形成したが、これは任意であり、導電層が導電パターン6と接触していればよい。

【0025】また、導電部7の感光性絶縁性樹脂膜9は、外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜しており、突出方向に直交する断面積が突出方向に向かって小さくなる形状に形成してあるが、これも任意であり、円柱状や角柱状若しくは角錐状に形成してもよい。

【0026】また、導電層が、ニッケル層10および金フラッシュ層11から構成されているが、銅層やハンダ層等の他の金属層により形成してもよい。

【0027】次に、本実施形態の半導体装置の製造方法を説明する。

【0028】本実施形態では、半導体チップ1がウェハー20上に複数形成された状態で作業を行うウェハープロセスで半導体装置の製造を行う。

【0029】図2はウェハープロセスで行う半導体装置の製造方法の一部を示す図であり、本実施形態の半導体装置の製造方法は、図2(A)に示す通りテープ21上

にウェハ－20を搭載し、図2(B)に示す通りウェハ－20の各半導体チップ1間をハーフカットし、図2(C)に示す通りハーフカット部4を含む主面上に感光性液状ポリイミド樹脂22を塗布し、図2(D)に示す通り半導体チップ1の電極パッド2が設けられた領域を感光および現像して樹脂23を除去し、図2(E)に示すようにウェハ－20の各半導体チップ1の電極パッド2だけが露出し、他の領域はポリイミド樹脂5により覆われた状態にする。

【0030】なお、ポリイミド樹脂5もシリコン窒化膜3(図2においては図示せず)も絶縁体であり、ポリイミド樹脂の役割は応力緩和であり、シリコン窒化膜3を設けずにポリイミド樹脂5のみを設けてもよい。

【0031】図3は導電パターン6の形成工程等を示す図であって、図3(A)は図2(E)点線で囲んだ部分を詳細に示した図であり、半導体チップ1の主面上に電極パッド2およびシリコン窒化膜3およびポリイミド樹脂5が形成されている。

【0032】図3(A)の状態の半導体チップ1の主面にメタルスパッタリングを行い、図3(B)に示す通り全面に銅層24を形成し、銅層24の導電パターン6となる領域をエッチングレジストで覆ってエッチングし、エッチングレジストを除去することにより、図3(C)に示すように導電パターン6領域以外の銅層24を除去し、導電パターン6を形成する。

【0033】なお、本実施形態では上記のようなサブトラクティブ法により導電パターン6を形成したが、アディティブ法などの他の方法を用いてもよい。

【0034】次に、図3(D)に示す通り、ウェハ－20全体に導電パターン6を覆うように感光性液状ポリイミド25を塗布し、図3(E)に示す通り、導電パターン6の導電部7が形成される領域の感光性液状ポリイミド樹脂25を感光および現像し、導電部7が形成される領域の樹脂を除去することにより、図3(F)に示すような導電パターン6の導電部形成領域26以外の半導体チップ1の主面がポリイミド樹脂8でコートされた状態を形成する。

【0035】図4は導電部7の形成工程を示す図であって、図4(A)は図3(F)点線部の拡大図であり、ポリイミド樹脂8の開口部に導電パターン6が露出された状態を示している。

【0036】導電部7の形成方法は、図4(B)に示すように全面に感光性ドライフィルム27をラミネートし、図4(C)に示すように弾性樹脂部9となる領域を感光し、現像して不要な感光性ドライフィルム27を除去し、図4(D)に示すように導電部7の核となる感光性樹脂部9を形成する。

【0037】このとき、感光性ドライフィルム27を感光する光は、感光膜から感光性樹脂部となる領域に垂直に照射されるが、照射された光は感光性ドライフィルム

27内で拡散するため、半導体チップ1の方向に向かって感光領域が大きくなり、感光部分の断面は図4(D)に示すように台形状になり、感光性樹脂部9は側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜した形状に形成される。

【0038】次に、メタルスパッタリング及びニッケルメッキにより図4(E)に示すようなニッケル層28を導電パターン6の導電部7形成領域を含む前面に形成し、図4(F)に示す通り導電部7以外の領域のニッケル層10をエッチングして導電部7となるニッケル層10を形成し、ニッケル層10を覆うように金フラッシュ層11を形成し、図4(G)に示すような導電部7を完成させる。

【0039】本実施形態の半導体装置を実装するときは、外部装置の実装用ランドにクリーム半田を形成し、該クリーム半田上に半導体装置の導電部7を搭載した状態でリフローすればよい。

【0040】次に、図6および図7を使用して本発明の第2の実施形態を説明する。

【0041】図6は、本発明の第2の実施形態に係る半導体装置の構造を示す断面図である。同図に示すように、この第2の実施形態に係る半導体装置では、導電部7がランド状に形成され、ハーフカット部4が斜面状に形成される。ここで、同図に示す導電部7は、導電パターン6と接触する部分が銅層50で形成されており、当該銅層50は、ポリイミド樹脂8から突出した状態となっている。この銅層50の当該突出した部分には、必要に応じてニッケルメッキ51および金メッキ52を施し、マザーボード側の半田とのメレ性が良好となるように構成する。その他の構成は、図1に示す半導体装置と同様である。

【0042】続いて、上記のように構成される第2の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明する。この第2の実施形態に係る半導体装置は、前述した図1に示す半導体装置とほぼ同様の工程で製造される。

【0043】図1に示す半導体装置の製造工程と異なる点は、図2(B)に示すハーフカット部の形成を図7に示すように斜面状に行うことと、図4に示す導電部の形成工程を以下のように行うことであり、その他は図1に示す半導体装置と同じように製造される。

【0044】このように、ハーフカット部4を斜面状で形成すれば、感光性液状ポリイミド樹脂22を塗布する工程において、当該感光性液状ポリイミド樹脂22とウェハ－20との間に気泡が残留しにくくなる。このとき、上記ハーフカット部4の斜面の傾斜角は、 30° ～ 60° とすることが好ましく、特に、当該傾斜角を 40° としたときに最も気泡が残留しにくくなる。

【0045】尚、上記実施形態では、ランド状に形成された導電部7がポリイミド樹脂8から突出した例を説明したが、この導電部7は、ポリイミド樹脂8から突出せ

ず、ポリイミド樹脂の内部に形成されたものであってもよい。

【0046】第2の実施形態における導電部の形成工程では、まず、同図(A)に示す状態から、フォトリソグラフィ等のパターンニングにより、導電パターン6を露呈し、その後、銅めっき処理により当該露呈した部分に銅を堆積する。その後、当該堆積によって形成された銅層の表面にNi/Auメッキを施し、図6に示す半導体装置を得る。

【0047】尚、上述したような斜面状のハーフカット部は、図1に示す半導体装置にも適用可能であり、この場合にはウェハーに形成するハーフカット部の形状を図2(B)に示す形状に代えて図7に示す形状とする。

【0048】また、上記斜面状のハーフカット部に代えて、図8に示すような球面等の湾曲状のハーフカット部を形成してもよい。

【0049】また、上述した第2の実施形態では、ハーフカット部を形成することを前提として説明したが、このハーフカット部は必要に応じて設ければよく、ハーフカット部を具備しない半導体装置を形成する場合には、図7に示すハーフカット形成工程を行わずに直接感光性液状ポリイミド樹脂22をウェハー20上に塗布する。

【0050】

【発明の効果】半発明の半導体装置によれば、半導体チップの電極が設けられた主面のみを絶縁性樹脂コートする絶縁性樹脂コート部が設けられた半導体装置であって、主面の外周に沿ってハーフカット部が設けられており、絶縁性樹脂コート部はハーフカット部を含む主面を絶縁性樹脂コートしているので、半導体チップと絶縁性樹脂コート部の間から水分が侵入することがあっても、半導体チップの電極付近まで水分が侵入しないため、水分の侵入による影響を小さくすることができる。

【0051】また、導電部弾性樹脂部を導電層で覆った構造であり、導電層が半導体装置と外部の導通を行うことにより、半導体装置をプリント基板に実装した後に、熱が発生した時プリント基板と半導体素子の熱膨張係数の差により導電部に応力が発生しても、弾性樹脂部が応力を吸収するため、導電部の半導体装置側端部もしくはプリント基板側端部が剥離することや、導電部が破壊されることが防止できる。

【0052】また、前記弾性樹脂部は外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜した形状に形成したことにより、熱発生時や半導体装置搬送時若しくは半導体装置をプリント基板に搭載するとき等に生じる横方向への強いせん断力を吸収することができ、導

電部の破壊をより防止することができ、また、実装時の半田フィレットも適正に形成できる。

【0053】また、外部方向へ突出し、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜した形状の弾性樹脂部を導電層で覆った構造の導電部により半導体装置と外部の導通を行う半導体装置の製造方法において、弾性樹脂部に感光性樹脂を用いることにより、側面が外部方向に向かって狭まるよう傾斜した形状の弾性樹脂部を容易に形成することができる。

【0054】また、ハーフカット部を斜面状に形成することにより、感光性液状ポリイミド樹脂22の塗布工程で気泡が残留しにくくなる。

【0055】また、第2の実施形態によれば、導電部7がランド状で形成されるため、導電部の形成工程を簡略化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における半導体装置を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態における半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【図3】本発明の実施形態における半導体装置を製造工程を示す断面図である。

【図4】本発明の実施形態における半導体装置を製造工程を示す断面図である。

【図5】従来例を示す断面図である。

【図6】半発明の第2の実施形態に係る半導体装置の構造を示す断面図である。

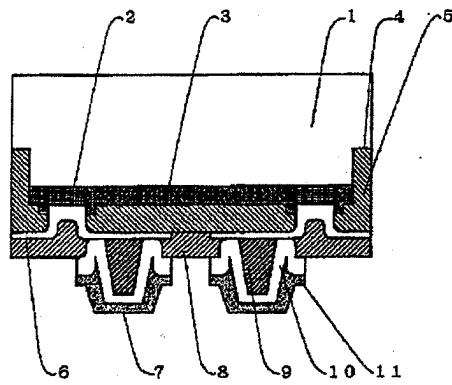
【図7】半発明の第2の実施形態に係る半導体装置のハーフカット形成工程を示す断面図である。

【図8】半発明の第2の実施形態に係る半導体装置の構造を示す断面図である。

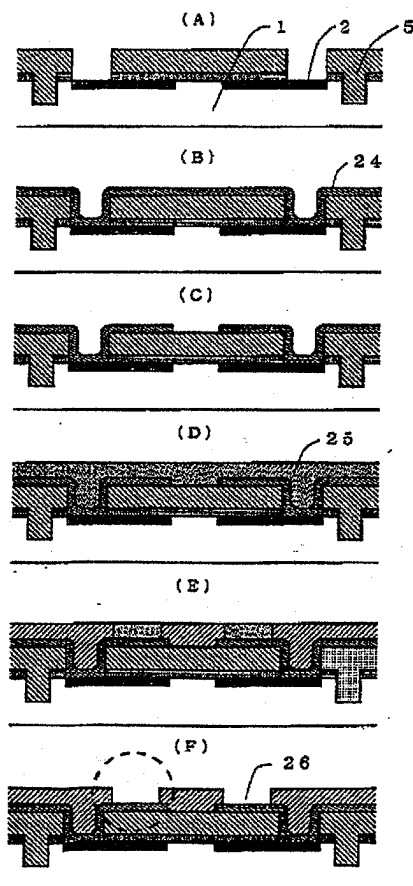
【符号の説明】

1…半導体チップ、2…電極パッド、3…シリコン窒化膜、4…ハーフカット部、5…ポリイミド樹脂、6…導電パターン、7…導電部、8…ポリイミド樹脂、9…感光性樹脂部、10…ニッケル層、11…金フラッシュ層、20…ウェハー、21…テープ、22…感光性液状ポリイミド樹脂、23…樹脂、24…銅層、25…感光性液状ポリイミド樹脂、26…導電部形成領域、27…感光性ドライフィルム、28…ニッケル層、41…半導体チップ、42…電極、43…弾性樹脂層、44…リード、45…導電部、46…ポリイミド樹脂層、47…半田レジスト、50…銅層、51…ニッケルメッキ、52…金メッキ。

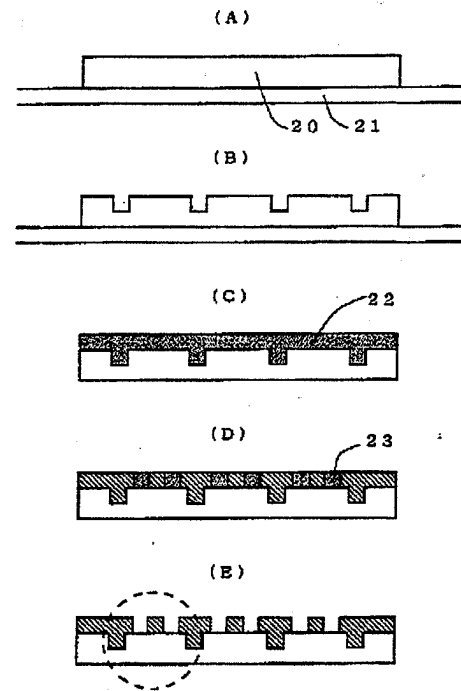
【図1】



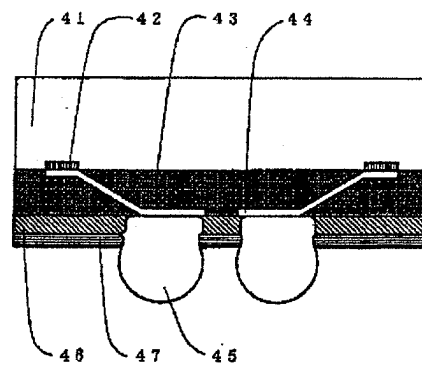
【図3】



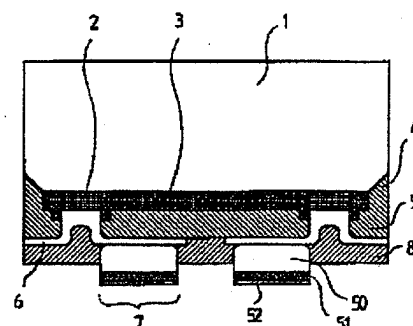
【図2】



【図5】



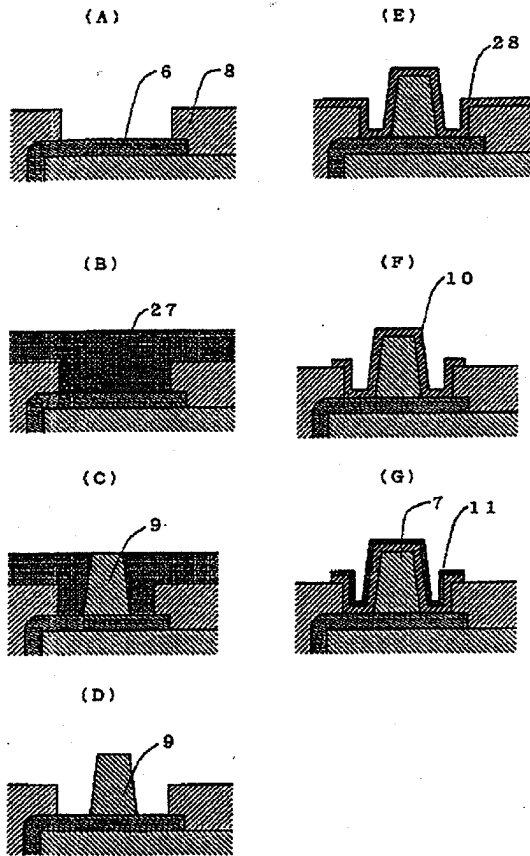
【図6】



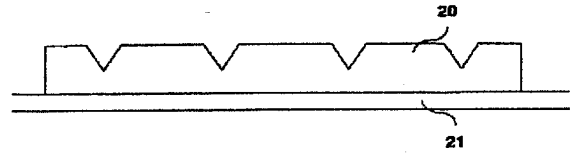
(7)

特開平11-224890

【図4】



【図7】



【図8】

